

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-010193

(43)Date of publication of application : 18.01.1994

(51)Int.Cl.

C25D 15/02

A63B 53/04

C23C 18/52

(21)Application number : 04-168874

(71)Applicant : SUZUKI MOTOR CORP

(22)Date of filing : 26.06.1992

(72)Inventor : TAKAMA MASAYOSHI  
KONAGAI NOBUTOSHI  
MATSUMOTO EIJI

### (54) DISPERSION PLATING METHOD

#### (57)Abstract:

PURPOSE: To produce a golf club which is free from an uncomfortable feel by dazzle by applying a high-hardness semibright or non-bright plating film on the face surface of a metallic head made of Al.

CONSTITUTION: The dispersion plating film consisting of Ni-P-a.SiC, Ni-a.SiC, Ni-P-β.SiC, Ni-β.SiC, Ni-P-BN, Ni-BN, Ni-P-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> or Ni-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> is formed on the surface of a material to be plated by suspending a.SiC, β.SiC, BN or Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> as a dispersion material into a plating liquid. The film is so formed that the codeposition amt. in the case of using the a.SiC, β.SiC or Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> as the dispersion material attains 3 to 30% area rate and the codeposition amt. in the case of using the BN as the dispersion material attains 1 to 30% area rate. This dispersion plating film has high hardness and is semibright or non-bright and, therefore, has no dazzle (daze). The flawing of the face is thus prevented.

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-10193

(43)公開日 平成6年(1994)1月18日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 5 D 15/02		F		
		G		
A 6 3 B 53/04		Z		
C 2 3 C 18/52		A		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 9 頁)

(21)出願番号	特願平4-168874	(71)出願人	000002082 スズキ株式会社 静岡県浜松市高塚町300番地
(22)出願日	平成4年(1992)6月26日	(72)発明者	高間 政善 静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式 会社内
		(72)発明者	小長井 信寿 静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式 会社内
		(72)発明者	松本 栄治 静岡県浜松市高塚町300番地 スズキ株式 会社内
		(74)代理人	弁理士 奥山 尚男 (外4名)

(54)【発明の名称】 分散メッキ方法

(57)【要約】

【目的】 被メッキ材の表面に半光沢若しくは無光沢のメッキ被膜を形成するための分散メッキ方法を提供する。

【構成】  $\alpha$ -SiC、 $\beta$ -SiC、BN或いはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を分散材としてメッキ液中に懸濁させて、被メッキ材の表面にNi-P- $\alpha$ -SiC、Ni- $\alpha$ -SiC、Ni-P- $\beta$ -SiC、Ni- $\beta$ -SiC、Ni-P-BN、Ni-BN、Ni-P-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、或いはNi-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>から成る分散メッキ被膜を形成する。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】  $\alpha \cdot \text{SiC}$ 、 $\beta \cdot \text{SiC}$ 、BN或いは $\text{Al}_2\text{O}_3$ を分散材としてメッキ液中に懸濁させて、被メッキ材の表面に $\text{Ni-P-}\alpha \cdot \text{SiC}$ 、 $\text{Ni-}\alpha \cdot \text{SiC}$ 、 $\text{Ni-P-}\beta \cdot \text{SiC}$ 、 $\text{Ni-}\beta \cdot \text{SiC}$ 、 $\text{Ni-P-BN}$ 、 $\text{Ni-BN}$ 、 $\text{Ni-P-Al}_2\text{O}_3$ 、或いは $\text{Ni-Al}_2\text{O}_3$ から成る分散メッキ被膜を形成するようにしたことを特徴とする分散メッキ方法。

【請求項2】  $\alpha \cdot \text{SiC}$ 、 $\beta \cdot \text{SiC}$ 若しくは $\text{Al}_2\text{O}_3$ を分散材として用いた場合の分散メッキ被膜中における $\alpha \cdot \text{SiC}$ 、 $\beta \cdot \text{SiC}$ 若しくは $\text{Al}_2\text{O}_3$ の共析量が面積率で3~30%となるようにしたことを特徴とする請求項1に記載の分散メッキ方法。

【請求項3】 BNを分散材として用いた場合の分散メッキ被膜中におけるBNの共析量が面積率で1~30%となるようにしたことを特徴とする請求項1に記載の分散メッキ方法。

【請求項4】 前記被メッキ材がゴルフクラブのアルミニウム合金製のメタルヘッドであり、前記ヘッドのフェース部に前記分散メッキ被膜を形成するようにしたことを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載の分散メッキ方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、分散メッキ方法に関し、特に、ゴルフクラブのメタルヘッドの表面処理等に用いて好適な分散メッキ方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】ゴルフクラブの一種であるアイアンクラブやバタークラブのヘッドとしては、従来より、スチール或いはアルミニウム合金鋳物等が使用されている。また、パーシモン（柿の木）製のヘッドを有するいわゆるウッドクラブ（ドライバー）のヘッドについても、最近、これらの金属にて製作したいわゆるメタルヘッドが用いられている。

【0003】スチール製のメタルヘッドの場合には、スチールの比重が大きいため、ヘッドの総重量を極力減らすようにする必要があり、その方策としてヘッド内部を空洞化したりしている。しかし、そのような方策を採ったとしても、パーシモン製ヘッドに比較してヘッドの大きさ（外径寸法）を小さくせざるを得ないのが実状である。このため、スチール製メタルヘッドを有するゴルフクラブを使用するゴルファーにとっては、スイートスポットが狭いために、ゴルフボールを適確にショットする自信を十分に持つことができず、従ってメンタル上の安心感を持ってショットすることができないことが多い。

【0004】これに対して、アルミニウム合金製メタルヘッドの場合には、アルミニウム合金の比重が比較的小さいため、ヘッドを大きくすることができる。このため、ゴルファーにとっては、アルミニウム合金製メタル

ヘッドのゴルフクラブを使用すると、スイートスポットが広いために、ゴルフボールを適確にショットする自信を強く持つことができ、従ってメンタル上の安心感を十分に持ってショットすることができるという利点がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、アルミニウム合金製メタルヘッドの場合には、スチール製メタルヘッドの場合に比べてヘッド基材であるアルミニウム合金の硬度が比較的に低いために、ゴルフボールをショットするヘッドのフェース部（ヘッド面）に傷が付き易いという問題点がある。

【0006】そこで、このような問題点を解消するためには、アルミニウム合金製メタルヘッドのフェース部の表面に硬質のメッキ被膜、例えば硬質クロムメッキ被膜或いはニッケルメッキ被膜等を施すようにすることが考えられる。しかし、単に硬質の皮膜を施せば良いということにはならないのである。

【0007】その理由は、ゴルファーが、硬質クロムメッキ被膜或いはニッケルメッキ被膜等をメタルヘッドのフェース部に施したゴルフクラブを使用してゴルフボールをショットしようとスタンスして、ゴルフボールとメタルヘッドとを見詰めると、フェース部（ヘッド面）の硬質クロムメッキ被膜等の光沢金属面により視覚的に眩惑され、メンタル上の安定感を持ってショットできないことになる。また、時として、晴天のゴルフ場でゴルファーがショットしようとしてメタルヘッドのフェース部を見詰めると、硬質クロムメッキ被膜等のメッキ被膜面で反射した太陽光がゴルファーの目に入り、これによりゴルファーは一時的に盲目状態に陥るおそれがある。このような事態となると、プレーを中断せざるを得なくなり、プレーの進行に支障を生じる上に、当のゴルファーにとっては一度陥ったメンタル的な不安定感からなかなか脱することができないことにもなる。

【0008】本発明は、このような実状に鑑みてなされたものであって、その目的は、充分な硬度を有する半光沢若しくは無光沢のメッキ被膜を得ることができるような分散メッキ方法を提供すると共に、この分散メッキ方法を用いてアルミニウム製メタルヘッドのフェース部に高硬度の半光沢若しくは無光沢のメッキ被膜を施すようにした方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明では、 $\alpha \cdot \text{SiC}$ 、 $\beta \cdot \text{SiC}$ 、BN或いは $\text{Al}_2\text{O}_3$ を分散材としてメッキ液中に懸濁させて、被メッキ材の表面に $\text{Ni-P-}\alpha \cdot \text{SiC}$ 、 $\text{Ni-}\alpha \cdot \text{SiC}$ 、 $\text{Ni-P-}\beta \cdot \text{SiC}$ 、 $\text{Ni-}\beta \cdot \text{SiC}$ 、 $\text{Ni-P-BN}$ 、 $\text{Ni-BN}$ 、 $\text{Ni-P-Al}_2\text{O}_3$ 、或いは $\text{Ni-Al}_2\text{O}_3$ から成る分散メッキ被膜を形成するようにしている。また、 $\alpha \cdot \text{SiC}$ 、 $\beta \cdot \text{SiC}$ 若しく

はA1、O<sub>2</sub>を分散材として用いた場合の分散メッキ比較中における $\alpha \cdot \text{SiC}$ 、 $\beta \cdot \text{SiC}$ 若しくはA1、O<sub>2</sub>の共析量が面積率で3~30%となるようにし、BNを分散材として用いた場合の分散メッキ被膜中におけるBNの共析量が面積率で1~30%となるようにしている。また、ゴルフクラブのアルミニウム合金製メタルヘッドを被メッキ材として、このメタルヘッドのフェース部に本発明の分散メッキ方法を適用してフェース部に分散メッキ被膜を形成するようにしている。

【0010】なお、面積率とは、一定面積を占める物質\*10

$$\frac{A \times a + B \times b + C \times c + D \times d + \dots + Z \times z \text{ (cm}^2\text{)}}{S \text{ (cm}^2\text{)}} \times 100$$

$$= \frac{A \times a + B \times b + C \times c + D \times d + \dots + Z \times z \text{ (cm}^2\text{)}}{S} \times 100 \text{ (\%)}$$

【0012】このような面積率の測定方法は、一定面積Sに対して、この面積Sに占める分散材粒子の個々の有する面積を測定し、その総和より総面積を求め、一定面積に対する分散材の総面積の比率を算出する方法である。すなわち、一定面積に存在する分散材の面積率を算出しようとする本方式は、個々の分散材粒子の占める面積を考慮していることになる。このため、分散メッキ被膜面に共析する分散材により、分散メッキ被膜面の発揮するであろう機能を相対的に比較する際、この面積率評価法は、分散材が共析する分散メッキ被膜面の機能と相關することになり、分散材の評価方法として大変優れている。

【0013】

【作 用】本発明に係る分散メッキ方法により得られる分散メッキ被膜は硬度が高く、半光沢若しくは無光沢のものとなり、従って反射光による眩しさ(幻惑)がなくなる。また、この分散メッキ被膜をアルミニウム合金製メタルヘッドのフェース部に形成することにより、フェース部に傷が付くのを防止できると共に、ゴルファーがスタンス時にフェース部を見詰めても幻惑に伴う不快感を持つことなくゴルフボールをショットすることができる。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例に付き図面を参照して説明する。

【0015】まず、黄灰色を呈する $\alpha$ タイプの炭化ケイ素( $\alpha \cdot \text{SiC}$ )を分散材としてNi-P- $\alpha \cdot \text{SiC}$ 若しくはNi- $\alpha \cdot \text{SiC}$ から成る分散メッキ被膜をアルミニウム合金製メタルヘッドのフェース部に形成したところ、幻惑感のない無光沢な外観を得ることができた。なお、この際に使用した $\alpha \cdot \text{SiC}$ の粒径は、約0.6 $\mu\text{m}$ であり、分散メッキ被膜中の $\alpha \cdot \text{SiC}$ 共析量は面積率が5%であった。

【0016】ここで、分散材として使用する $\alpha \cdot \text{SiC}$

\*の投影図の断面より、この物質の占める面積を求めたものであり、画像解析装置と称される分析機器にて測定することができる。面積率について具体的に説明すれば、一定面積S(cm<sup>2</sup>)の分散メッキ被膜中に分散材(分散材粒子の個々の断面積がA、B、C、D……Z[cm<sup>2</sup>])、これらの断面積を有する粒子の各々の数をa、b、c、d……z[個]が共析している場合、分散材粒子の有する面積率は次式ようになる。

【0011】

の粒径及び共析量(面積率)が防幻効果に及ぼす影響について明らかにすべく、上述の実施例で用いた $\alpha \cdot \text{SiC}$ の粒径(約0.6 $\mu\text{m}$ )とは異なる粒径すなわち約4.0 $\mu\text{m}$ の $\alpha \cdot \text{SiC}$ を使用して、共析量の異なる分散メッキ被膜を作製した。具体的には、分散メッキ被膜中の $\alpha \cdot \text{SiC}$ 共析量が面積率で0.5%と8%の2つの試料を作製してこれらの防幻性を比較すると、後者の面積率8%の場合には防幻性が発揮されたが、前者の面積率0.5%の場合には防幻性が充分には発揮されなかった。

【0017】ところで、粒径0.6 $\mu\text{m}$ の $\alpha \cdot \text{SiC}$ を使用して得られる面積率5%の分散メッキ被膜(上述の実施例)と、粒径4.0 $\mu\text{m}$ の $\alpha \cdot \text{SiC}$ を使用して得られる面積率0.5%の分散メッキ被膜(前者の試料)との双方における計算上の共析重量は同じである。また、理論的には、分散材の共析する重量が一定とすれば、粒径が小さい場合の方が個数が多く、ひいては面積率が高くなる。それ故、使用する分散材としては粒径の小さい方が分散メッキ被膜中に共析する分散材の面積率を高めることができるため、粒径が1~2 $\mu\text{m}$ 程度の小径の $\alpha \cdot \text{SiC}$ 粒子を使用するのが望ましい。

【0018】一方、光沢のあるNi-Pメッキ被膜若しくはNiメッキ被膜中に $\alpha \cdot \text{SiC}$ をどの程度だけ共析させると半光沢化若しくは無光沢化するかについて、換言すれば、分散メッキ被膜中に共析する $\alpha \cdot \text{SiC}$ の面積率と光沢との関連性を明確にするために、次のようなテストを実施した。

【0019】このテストに際しては、デジタル変角光沢計を使用し、Ni-P- $\alpha \cdot \text{SiC}$ から成る分散メッキ被膜に照射した光(入射光)がこの被膜面においてどの程度の光(反射光)が反射するかを測定した。そしてNi-P- $\alpha \cdot \text{SiC}$ 分散メッキ被膜中の $\alpha \cdot \text{SiC}$ の共析量に対する、このNi-P- $\alpha \cdot \text{SiC}$ 分散メッキ被膜面での反射光と入射光との比(反射光/入射光)を測

定したところ、図1に示す結果を得た。このテストの結果、幻惑感のない半光沢若しくは無光沢なメッキ被膜は、 $\alpha \cdot \text{SiC}$ の共析量が面積率で3%以上に得られることが判明した。

【0020】ここで、分散材の面積率について述べると、次の通りである。すなわち、分散メッキにおける分散材の面積率は、例えば $\alpha \cdot \text{SiC}$ について前述した如く、分散材の粒径によって変動し、また、分散材の種類によっても若干変動する。例えば $\alpha \cdot \text{SiC}$ を分散材とするNi-P- $\alpha \cdot \text{SiC}$ 分散メッキ被膜の場合、幻惑感のない半光沢若しくは無光沢な被膜であるためには、面積率の下限は必須条件である。一方、面積率の上限については、分散メッキ被膜が半光沢若しくは無光沢であるならば、特に問わない。しかしながら、 $\alpha \cdot \text{SiC}$ 等を分散材とする分散メッキ被膜は、通常、その共析重量が7~10wt%以上になると、被膜が脆くなる傾向にある。

【0021】また、一般的に、メッキ液中に懸濁する分散材の量と、得られた分散メッキ被膜中に共析する分散材の面積率とは、次の関係にある。すなわち、図2に示すように、分散材の懸濁量と、分散材の面積率との関係は、ラングミュアの吸着等温線（例えば、2次関数 $y = ax^{1/2}$ で示される式）に近似したグラフを描く。具体的には、図2から明らかな如く、分散材の懸濁量が少ない区域においては、分散材の面積率の変動幅が大きく、分散材の懸濁量が多い区域においては、分散材の面積率の変動幅が小さい。従って、分散材の懸濁量の高い値においては、面積率はあまり変動しないことになる。

【0022】以上より、分散材の共析重量7~10wt%を面積率に換算すれば、面積率31~38%となる。これを勘案して、本発明においては、いずれの分散材においても分散メッキ被膜が脆くならず、良好な被膜を形成し得るように、面積率の上限を30%に設定した。故に、 $\alpha \cdot \text{SiC}$ の共析量は、面積率で3~30%に限定するようにした。このような面積率に設定することにより得られた、 $\alpha \cdot \text{SiC}$ を分散材とするNi-P- $\alpha \cdot \text{SiC}$ 分散メッキ被膜は、やや淡黄灰色を帯びた被膜であった。

【0023】次に、黒灰色を呈する $\beta$ タイプの炭化ケイ素（ $\beta \cdot \text{SiC}$ ）を分散材としてNi-P- $\beta \cdot \text{SiC}$ 若しくはNi- $\beta \cdot \text{SiC}$ 分散メッキをアルミニウム合金製メタルヘッドのフェース部に施すと、既述の場合と同様に幻惑感のない無光沢な被膜を得ることができた。この場合、 $\beta \cdot \text{SiC}$ をNi-P若しくはNiメッキ被膜中にどの程度共析させると半光沢若しくは無光沢化するかを確認するため、デジタル変角光沢計を使用してNi-Pメッキ被膜中の $\beta \cdot \text{SiC}$ の共析量に対するNi-P- $\beta \cdot \text{SiC}$ 分散メッキ被膜面での〔反射光/入射光〕比を測定したところ、既述の $\alpha \cdot \text{SiC}$ の場合とほぼ同様に、 $\beta \cdot \text{SiC}$ の共析量が面積率で3%以上であ

る場合に半光沢若しくは無光沢化することが判明した。また、 $\alpha \cdot \text{SiC}$ の場合と同様に、 $\beta \cdot \text{SiC}$ を共析した分散メッキ被膜が脆くならず、良好な被膜とするためには、面積率の上限を30%に設定すべきであることが確認された。従って、 $\beta \cdot \text{SiC}$ の共析量は面積率にして3~30%に限定することが条件となる。また、 $\beta \cdot \text{SiC}$ の粒径については、特に限定する必要はないが、1~2 $\mu\text{m}$ 程度が好ましい。このようにして得られた $\beta \cdot \text{SiC}$ を分散材とするNi-P- $\beta \cdot \text{SiC}$ 分散メッキ被膜は、やや淡黒灰色を帯びた被膜であった。

【0024】さらに、白色を呈する窒化硼素（BN）を分散材としたNi-P-BN若しくはNi-BN分散メッキをアルミニウム合金製メタルヘッドのフェース部に施すと、この場合にも幻惑感のない無光沢な白色を帯びた被膜を得ることができた。なお、ここで使用したBNの粒子は平均粒径2 $\mu\text{m}$ 以下のものであった。BNをNi-P若しくはNiメッキ被膜中にどの程度共析させると半光沢若しくは無光沢化するかを、デジタル変角光沢計を使用し、Ni-Pメッキ被膜中のBN共析量に対するNi-P-BN分散メッキ被膜面での〔反射光/入射光〕比を測定したところ、BNの析出量が面積率で1%以上に得られることが判明した。また、 $\alpha \cdot \text{SiC}$ 及び $\beta \cdot \text{SiC}$ と同様に、BNを共析した分散メッキ被膜が脆くならず、良好な被膜となるためには、BNの場合も面積率の上限を30%に設定する必要があることが判明した。従って、BNの共析量は、面積率で1~30%に限定することが条件となる。

【0025】最後に、窒化硼素（BN）と同様に白色を呈する平均粒径0.3~1.0 $\mu\text{m}$ の酸化アルミニウム（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）を分散材としてNi-P- $\text{Al}_2\text{O}_3$ 若しくはNi- $\text{Al}_2\text{O}_3$ 分散メッキ被膜をアルミニウム合金製メタルヘッドのフェース部に施すと、この場合も幻惑感のない無光沢な白色を帯びた被膜を得ることができた。また、Ni-P- $\text{Al}_2\text{O}_3$ 分散メッキ被膜における $\text{Al}_2\text{O}_3$ 粒子の最適共析量は、面積率で3%以上であった。従って、この場合には、 $\alpha \cdot \text{SiC}$ 、 $\beta \cdot \text{SiC}$ の場合と同様に上限を設定し、BN共析量を面積率で3~30%に限定することにより、半光沢若しくは無光沢の良好な被膜が得られる。

【0026】かくして、 $\alpha \cdot \text{SiC}$ 、 $\beta \cdot \text{SiC}$ 、BN或いは $\text{Al}_2\text{O}_3$ を分散材とするNi-P- $\alpha \cdot \text{SiC}$ 、Ni- $\alpha \cdot \text{SiC}$ 、Ni-P- $\beta \cdot \text{SiC}$ 、Ni- $\beta \cdot \text{SiC}$ 、Ni-P-BN、Ni-BN、Ni-P- $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、或いはNi- $\text{Al}_2\text{O}_3$ から成る分散メッキ被膜をアルミニウム合金製メタルヘッドに施すと、その表面に硬質の被膜が形成され、傷が付きにくいメタルヘッドを得ることが可能となる。しかも、 $\alpha \cdot \text{SiC}$ 、 $\beta \cdot \text{SiC}$ 、BN或いは $\text{Al}_2\text{O}_3$ の分散材を共析して成る分散メッキ被膜は、各々の分散材について既述の如き最適共析量を満足していれば、何れの被膜であっても半

光沢若しくは無光沢を呈する。このため、光沢金属面が呈する幻惑感や光の反射等による不快感を、ゴルファーに与えることのない被膜を提供し得る。

【0027】さらに、黄灰色の $\alpha \cdot \text{SiC}$ 、黒灰色の $\beta \cdot \text{SiC}$ 或いは白色のBN若しくは $\text{Al}_2\text{O}_3$ を共析した分散メッキ被膜は、各々、淡黄灰色、やや淡黒灰色、そして最後の二者は何れもやや白色となり、それぞれ異なる外観色を呈する。よって、分散材の種類に応じて、メタルヘッドの色が選定され、何れの色も落ち着いた安定感のある色となる。

【0028】従って、上述の分散メッキ被膜の施されたアルミニウム合金製メタルヘッドを有するゴルフクラブによれば、ヘッドやアルミニウム合金製であるためヘッドを比較的大きく作製することができ、スイートスポットを広くすることができる。その結果、スイートスポットでゴルフボールをショットする確率を高くすることができるため、ゴルファーにとって最適なショットをなし得るという自信を高くもつことができる。しかも、アルミニウム合金製メタルヘッドの表面に施された分散メッキ被膜は高硬度を有するため、メタルヘッド面に傷が付かないように効果的に保護することができる。さらに、得られた分散メッキ被膜は半光沢若しくは無光沢であるため、ゴルファーに不快感を与えず、従ってゴルファーはメンタル的な安心感を持ってショットすることができる。

【0029】また、上述の如き機能上の利点に加えて、アルミニウム合金製メタルヘッドの表面に施された分散メッキ被膜は、分散材の有する色にほぼ近い外観色を呈するため、分散材の種類を選ぶことにより、種々の色を選定でき、メタルヘッドの色彩に関するバリエーションが豊富となる。

【0030】また、本発明に係る分散メッキ方法は、バタークラブの金属製（アルミニウム合金鋳物、 $\text{Cu-Zn}$ 等の真鍮、鋳鉄等）のヘッドにも適用することが可能である。図3は、本発明に係る分散メッキ方法にて分散メッキ被膜が形成されたバタークラブのヘッド1を示すものであって、本例のヘッド1のフェース部（ヘッド面）2は凸状湾曲面（湾曲半径は例えば120mm）として構成されている。かくして、前記フェース部2の表面上に $\alpha \cdot \text{SiC}$ 、 $\beta \cdot \text{SiC}$ 、BN、或いは $\text{Al}_2\text{O}_3$ を分散材とする $\text{Ni-P-}\alpha \cdot \text{SiC}$ 、 $\text{Ni-}\alpha \cdot \text{SiC}$ 、 $\text{Ni-P-}\beta \cdot \text{SiC}$ 、 $\text{Ni-}\beta \cdot \text{SiC}$ 、 $\text{Ni-P-BN}$ 、 $\text{Ni-BN}$ 、 $\text{Ni-P-Al}_2\text{O}_3$ 、或いは $\text{Ni-Al}_2\text{O}_3$ から成る分散メッキ被膜が形成されている。

【0031】この場合にも、既述のウッドクラブのアルミニウム合金製メタルヘッドの場合と同様の作用効果を得ることができる。

【0032】さらに、本例によれば、ゴルフボールをホールに近い方向に転がらせることができる機能を有す

る。ここで、そのメカニズムについて、以下に詳述する。

【0033】まず、ヘッド1のフェース部2を凸状湾曲面にしたことによる効果を図3及び図4を参照して説明すると、次の通りである。すなわち、ゴルファーがスタンスしてゴルフボール3をブッシュするためにゴルフボール3とヘッド1のスイートスポット（点S）とを最初に合せた位置（点B）より、バックスイングからダウンスイングにその方向を変えようとする位置（点O）までのバックスイングにより直線B-Oが形成される。この際のバックスイングにより形成された直線B-Oの延長線上においてヘッド1のダウンスイングがなされてゴルフボール3がブッシュされると、グリーン上に特別な起伏とかアンジュレーションが無い限り、ゴルフボール3はゴルフボール3とホール4（点H）とを結ぶ直線O-B-H上をホール4に向って転がり、ホール4に吸い込まれるように入っていく。

【0034】しかしながら、バックスイングにより形成された直線B-Oの延長上とは異なるライン（直線O-Sで示すライン）に沿ってダウンスイングした場合に、点Sはバタークラブのスイートスポットであるから、直線O-Sはゴルファーがゴルフボール3をブッシュしようとする新たな方向である。それ故、ゴルファーがバタークラブをバックスイングしてゴルフボール3をブッシュする方向は、直線O-Sの延長方向すなわち直線S-y方向である。この際、ゴルフボール3はヘッド1のフェース部2の凸状湾曲面上の点Bに接触するが、この時にゴルフボール3には前記凸状湾曲面上の点Bには垂直方向に抗力が作用する。ここで、この抗力の大きさは、図3においてベクトルB-x、にて示すこととする。

【0035】バックスイングの形成する直線B-Oとダウンスイングの形成する直線とが異なる場合、すなわちバックスイングが直線O-Sを形成し、ゴルフボール3がヘッド1の点Bに接触する場合には、ゴルフボール3には前記点Bにおいて、ゴルファーがゴルフボール3をブッシュしようとする力の方向S-y、と平行であってかつ同じ大きさの力（ベクトルB-y、）と、ゴルフボール3に対するヘッド1の抗力（ベクトルB-x、）とが作用する。このため、ゴルフボール3が真にブッシュされる力は前記力（B-y、）と抗力（B-x、）との合力となり、その合力の方向は直線B-z、方向となる。

【0036】ここで、比較のために、図7～図9に示す如くフェース部5が平坦面であるバタークラブ6の場合に付き述べると、ゴルファーがゴルフボール3とホール4とを結ぶ直線B-Oの延長上にバックスイングし、かつこの直線の延長上をダウンスイングしてゴルフボール3をブッシュすれば、グリーン上に特別な起伏やアンジュレーションが無い限り、ゴルフボール3はゴルフボー

ル3とホール4とを結ぶ直線O-B-H上に沿ってホール4に向って転がり、ホール4に吸い込まれるようになっていく。しかし、図8及び図9に示す如く、ゴルファーが前記直線B-Oに沿ってバックスイングしても、この直線B-Oの延長上とは異なるラインにダウンスイングしてゴルフボール3をブッシュした場合には、前記直線O-B-H上とは異なるライン、すなわち直線O-S（点Sはバターヘッド6の中央箇所のスweetsポット）に対して平行な直線B-y<sub>1</sub>上に沿って予想せぬ方向に転がっていくこととなり、ゴルフボール3はホール4には入らない。ちなみに、 $\angle HBy_1 = 6.5^\circ$ 、直線B-Hの距離が150cmである場合には、ゴルフボール3とホール4との距離は $150\text{cm} \times \tan 6.5^\circ = 17.1\text{cm}$ となり、ホール4の直径が10.8cmであるからゴルフボール3はホール4の縁から17.1cm-10.8cm=6.3cmだけ離れた位置に転がり、ホール4には入らず、ゴルファーは更に1打バターショットすることになる。

【0037】従って、いわゆるミスバットをした場合のことを考えると、平坦状のフェース部5を有するヘッド6の場合にはゴルフボール3がブッシュされる方向は図8において示す如く直線B-y<sub>1</sub>であるが、凸状湾曲面のフェース部2を有するヘッド1の場合にはゴルフボール3のブッシュ方向は図3に示す如く直線B-z<sub>1</sub>、方向に是正され、ゴルフボール3の軌道軌線はホール4により近づく方向に修正されることとなる。この効果が、フェース部2を凸状湾曲面にしたことによるものである。

【0038】しかしながら、図4において $\angle HBz_1 = 3.0^\circ$ 、直線B-Hの長さが150cmである場合には、ヘッド1のフェース部2にてゴルフボール3を合力の方向である直線B-z<sub>1</sub>方向にブッシュしたとき、ゴルフボール3とホール4との距離は $150\text{cm} \times \tan 3.0^\circ = 7.9\text{cm}$ となり、ホール4の半径が5.4cmであるから7.9cm-5.4cm=2.5cmだけゴルフボール3はホール4の縁から離れた位置に転がる。このため、ゴルフボール3はホール4に入らず、ゴルファーは更に1打バターショットすることになる。

【0039】従って、ヘッド1のフェース部2を凸状湾曲面に構成したことによりゴルフボール3のブッシュ方向の是正を図ることができるものの、このような構成のみでは、ゴルフボール3をホール4の方向へより効果的に修正するだけの合力が作用しない。そこで、本例においては、上述の構成に加えて、本発明に係る分散メッキ方法による分散メッキ被膜をヘッド1のフェース部2の表面に形成するようにしているのである。

【0040】このことを具体的に説明すると、次の通りである。すなわち、バタークラブのヘッドは、一般に製造加工し易いアルミニウム合金铸件、Cu-Zn等の真鍮、或いは鋳鉄等で作製されている。これらの金属の硬

さをマイクロビッカース硬さにて比較すれば、アルミニウム系がHmv=90~110、Cu-Zn等の真鍮系がHmv=130、そして鋳鉄系がHmv=180と比較的軟らかい金属である。このような軟らかい金属を使用してバタークラブのヘッドを作製した場合、ヘッドのダウンスイングによるゴルフボールに対するブッシュ力は大きくなり得ない。このため、ヘッドのダウンスイングによるゴルフボールに対するブッシュ時の抗力をより高めるため、ヘッドの表面を硬化させる必要がある。この目的のために、本発明に係る分散メッキ方法をバタークラブのヘッド1のフェース部2に形成し、これにより、ゴルフボール3をホール4の方向に向けて軌道修正させるための合成成分の中のうち、ゴルフボール3をホール4に近づける因子である抗力を、より大きな力にするようにしているのである。

【0041】更に詳述すると、 $\alpha\text{-SiC}$ 、 $\beta\text{-SiC}$ 、BN、或いは $\text{Al}_2\text{O}_3$ を分散材とするNi-P- $\alpha\text{-SiC}$ 、Ni-P- $\beta\text{-SiC}$ 、Ni-P-BN、Ni-P- $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、或いはNi-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>分散メッキ被膜の硬さはHmv=500~700の高硬度を有している。それ故、ヘッド1の凸状湾曲面のフェース部2に上述の分散メッキ被膜を形成すると、フェース部2の表面反発力が高まり、その結果、図5及び図6において直線B-z<sub>1</sub>で示す如き転がり軌道（ライン）を示すに至った。

【0042】ここで、図5及び図6を参照して、例えばNi-P- $\alpha\text{-SiC}$ 等の分散メッキ被膜がフェース部2に施されたヘッド1の作用を説明する。まず、ゴルファーがスタンスしてゴルフボール3をブッシュするために、ゴルフボール3とヘッド1のスweetsポットとを最初に合せた位置（点B）から、バックスイングからダウンスイングにその方向を変えようとする位置（点O）までの直線B-Oが形成される。一方、バックスイングにより形成された直線B-Oの延長線上とは異なるラインに沿ってダウンスイングした場合には、この異なるダウンスイングにより形成されるラインを直線O-S（但し、点Sはスweetsポット）とすると、この直線O-Sがゴルファーがゴルフボール3をブッシュしようとする新たな方向である。それ故、ゴルファーがバタークラブをバックスイングしてゴルフボール3をブッシュする方向は直線O-S方向である（なお、この際のブッシュ力をベクトルS-y<sub>1</sub>とする）。しかし、ゴルフボール3はバターヘッド1の凸状湾曲面のフェース部2の点Bに接触するが、この時にゴルフボール3には凸状湾曲面に対して垂直方向に抗力が作用する。

【0043】凸状湾曲面のフェース部2を有するヘッド1が、バックスイングの時に形成する直線B-Oとダウンスイングの時に形成する直線とが異なる場合、すなわちバックスイングが直線O-Sを形成し、ゴルフボール

3がヘッド1の点Bに接触する場合、このゴルフボール3には、ゴルファーがブッシュしようとする力（ベクトル $S-y$ 。）と平行でかつ同じ大きさの力（ベクトル $B-y$ 。）と、ゴルフボール3に対するフェース部2の抗力（ベクトル $B-x$ 。）とが作用する。この抗力は、バタヘッド1の材質であるアルミニウム合金材とその表面に施された硬い $Ni-P-\alpha \cdot SiC$ 等の分散メッキ被膜とにより誘発される力であって、アルミニウム合金材単独の場合に比較して、より大きな力（図5において示すベクトル $B-x$ 。）となる。このため、ゴルフボール3が真にブッシュされる方向は上述の力 $B-y$ 、と $B-x$ 、との合成方向すなわち直線 $B-z$ 、方向となる。

【0044】分散メッキ被膜を施さない凸状湾曲面を有するヘッド1の場合には、ゴルフボール3がブッシュされる方向は図3に示したように直線 $B-z$ 、であったが、本例の如く $Ni-P-\alpha \cdot SiC$ 等の分散メッキ被膜を凸状湾曲面のフェース部2に施したヘッド1の場合には、図5に示すようにゴルフボール3は直線 $B-z$ 、方向に是正される。かくして、図4の $\angle HBz$ 、と比較して、図6の $\angle HBz$ 、の場合の方が、小さい角度であるため、転がっていくゴルフボール3はホール4により近づくことになる。

【0045】ちなみに $\angle HBz = 1.9^\circ$ 、直線 $B-H$ の距離が150cmの場合に、分散メッキ被膜の施された本例のヘッド1にてゴルフボールを $B-z$ 、方向にブッシュしたとすれば、ゴルフボール3とホール4との距離は $150\text{cm} \times \tan 1.9^\circ = 5.0\text{cm}$ となり、ホール4の半径が5.4cmであるから、ゴルフボール3ははろうじてホール4内に転がり込むこととなり、ゴルファーはスコアを下げることなくプレーすることができる。

【0046】上述の如きヘッド1を有するバタークラブによれば、 $Ni-P-\alpha \cdot SiC$ 等の分散メッキ被膜によりヘッド1のフェース部2が半光沢若しくは無光沢となり、ゴルファーに不快感、幻惑感を与えることがなく、従ってゴルファーはバタースhootにおいてメンタル的な安定感を採ってプレーすることができる。また、バタークラブの色を分散材に応じた外観色にすることができ、バタークラブに色彩上の豊富なバリエーションをもたらしめることができる。さらに、ゴルフボール3をブッシュしようとする力（ブッシュ力）が加わると、ゴルフボール3に対する凸状湾曲面のフェース部2に抗力が発生すると共に、この抗力はフェース部2の裏面に施された硬い $Ni-P-\alpha \cdot SiC$ 分散メッキ被膜等の存在により一層大きな抗力となり、その結果、前記ブッシュ力と抗力との合力がゴルフボール3に作用してゴルフボール3の転がる方向の是正が図られる。特に、ヘッド1に発生した抗力により、ゴルフボール3はホール4により近づくように転動方向が修正され、ゴルフボール3がホール4に入る可能性を高めることができる。

【0047】以上、本発明の実施例に付き述べたが、本発明は既述の実施例に限定されるものではなく、本発明の技術的思想に基づいて各種の変更が可能である。例えば、本発明に係る分散メッキ方法は、アルミニウム合金、真鍮、鋳鉄等の基材に限ることなくその他各種の金属材の表面処理に適用し得ると共に、ゴルフクラブのヘッド以外にも適用可能である。

【0048】

【発明の効果】以上の如く、本発明によれば、 $\alpha \cdot SiC$ 、 $\beta \cdot SiC$ 、BN或いは $Al_2O_3$ 、を分散材としてメッキ液中に懸濁させて、被メッキ材の表面に $Ni-P-\alpha \cdot SiC$ 、 $Ni-\alpha \cdot SiC$ 、 $Ni-P-\beta \cdot SiC$ 、 $Ni-\beta \cdot SiC$ 、 $Ni-P-BN$ 、 $Ni-BN$ 、 $Ni-P-Al_2O_3$ 、或いは $Ni-Al_2O_3$ 、から成る分散メッキ被膜を形成するようにしたものであるから、被メッキ材の表面に半光沢若しくは無光沢の硬い被膜を施すことができ、従って、被メッキ材の表面に傷が付くのを効果的に防止し得て被メッキ材の保護を図ることができると共に、光の反射等による幻惑感、不快感をなくすことができる。また、使用する分散材の呈する色に応じた分散メッキ被膜の色を得ることができるため、分散メッキ被膜の色彩上のバリエーションを豊富にすることができる。

【0049】また、本発明に係る分散メッキ方法をゴルフクラブのメタルヘッドに適用すると、ヘッドのフェース部に傷が付かないように保護できるため、比重の比較的小さいアルミニウム合金材等にて寸法の大きなスイートスポットの広いヘッドを作製することが可能となる。その上、分散メッキ被膜は半光沢若しくは無光沢なので、スタンス時にヘッドを見詰めても反射光が目飛び込んで幻惑感を覚えるような不都合を来すことがなく、ゴルファーはメンタル的な安心感を持ってショットすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 $\alpha \cdot SiC$ の面積率と、分散メッキ被膜についての（反射光／入射光）比との関係を示す特性図である。

【図2】メッキ液中の分散材懸濁量と、分散メッキ被膜中の分散材共析量（面積率）との関係を示す特性図である。

【図3】凸状湾曲面のフェース部を有する、分散メッキ被膜の施されていないバタークラブのヘッドとゴルフボールとの間に生じる作用力を説明するための概略平面図である。

【図4】同上のヘッドにてゴルフボールをショットした場合にゴルフボールが転がるラインを説明するための概略平面図である。

【図5】凸状湾曲面のフェース部を有する、分散メッキ被膜の施されているバタークラブのヘッドとゴルフボールとの間に生じる作用力を説明するための概略平面図で

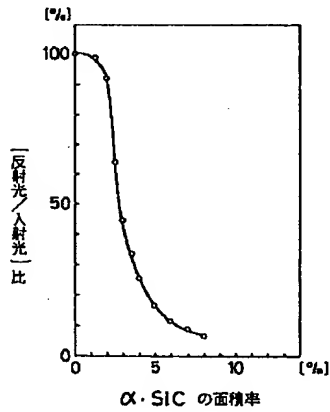
ある。

【図6】同上のヘッドにてゴルフボールをショットした場合にゴルフボールが転がるラインを説明するための概略平面図である。

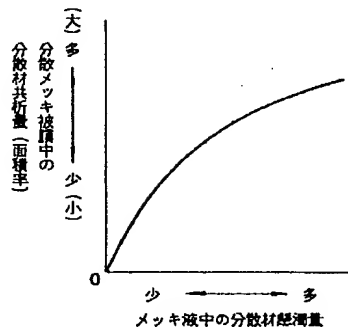
【図7】平坦状のフェース部を有するバタークラブのヘッドにてゴルフボールを適正にショットした場合にゴルフボールに作用する作用力を説明するための概略平面図である。

【図8】同上のヘッドにてゴルフボールをミスショット\*

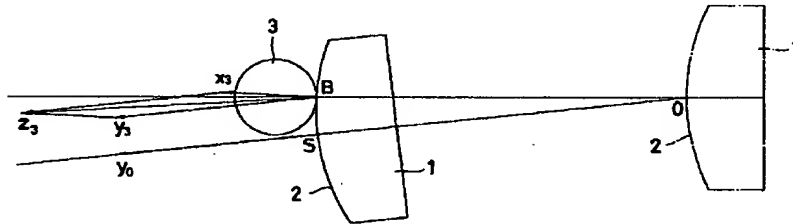
【図1】



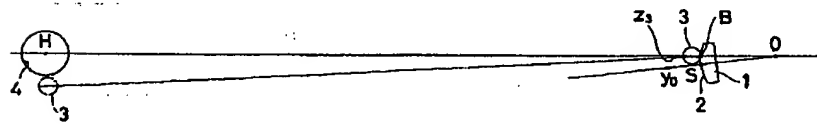
【図2】



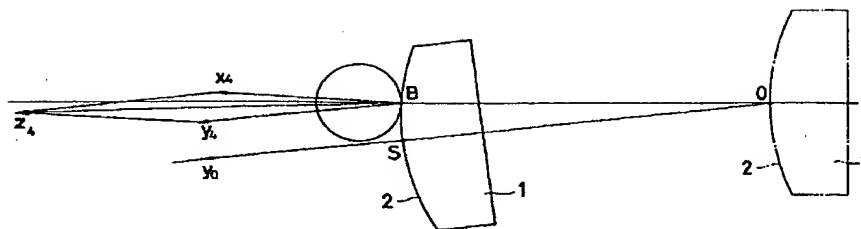
【図3】



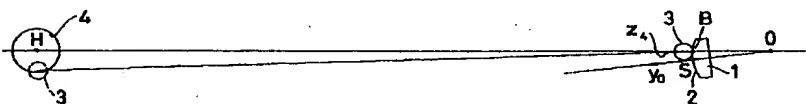
【図4】



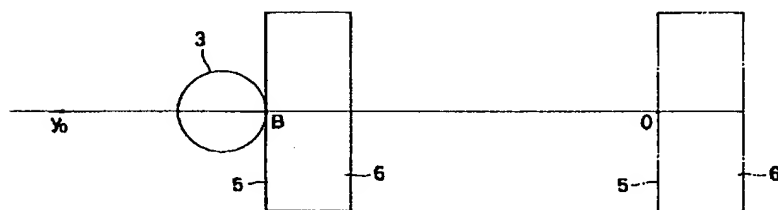
【図5】



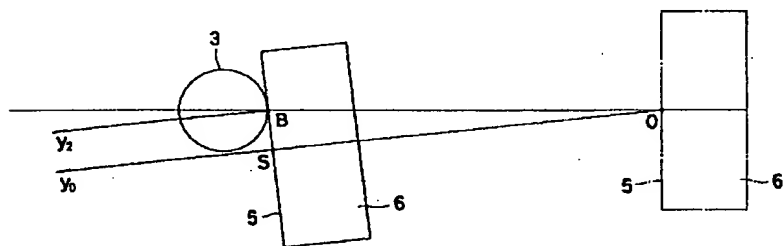
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

